

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
12. Dezember 2002 (12.12.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 02/098687 A1

(51) Internationale Patentklassifikation: B60G 21/055,  
F16D 41/12

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/01917

(22) Internationales Anmeldedatum:  
27. Mai 2002 (27.05.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
101 26 928.5 1. Juni 2001 (01.06.2001) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): ZF LEMFÖRDER METALLWAREN AG  
[DE/DE]; Postfach 1220, 49441 Lemförde (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ERSOY, Metin  
[DE/DE]; Eichenweg 1a, 65396 Walluf (DE). VORT-  
MEYER, Jens [DE/DE]; Am Bache 5, 32361  
Preussisch-Oldendorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE, TR).

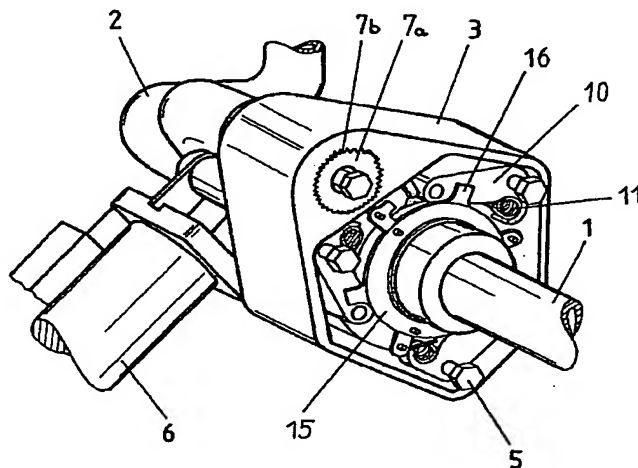
Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer  
i) für die folgenden Bestimmungsstaaten JP, europäisches  
Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE,  
IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: STABILISER FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: STABILISATOR FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG



(57) Abstract: Stabiliser for a motor vehicle, comprising a torsion spring bar, divided into two shafts (1) and (2), whereby both shafts (1) and (2) are connected to each other by means of a mechanical coupling. The coupling comprises a locking disc, fixed to a first of the both shafts (1), with at least one locking region embodied on the circumference thereof and a housing (3) fixed to the second shaft (2). At least one locking means (10), embodied in a complementary manner to the locking region, is mounted in a rotating manner on the housing (3), which, in the coupled state of the coupling, engages with the locking region. Furthermore, a spring (11) is connected to the housing (3) and the locking means (10), by means of which the locking means is pre-tensioned in the direction of the locking disc. In order to switch between the coupled and uncoupled state of the coupling, a release device (6, 15), connected to the housing (3) is provided, by means of which the locking means (10) can be held out of engagement with the locking region against the force exerted by the spring (11), in the uncoupled state.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 02/098687 A1



— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten JP, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR)

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Stabilisator für ein Kraftfahrzeug mit einem in zwei Wellen 1 und 2 geteilten Torsionsfederstab, wobei die beiden Wellen 1 und 2 über eine mechanische Kupplung miteinander verbunden sind. Die Kupplung weist eine mit einer ersten der beiden Wellen (1) drehfest verbundene Rastscheibe, an deren Umfang wenigstens ein Rastbereich ausgebildet ist und ein mit der zweiten Welle (2) drehfest verbundenes Gehäuse (3) auf. Am Gehäuse (3) ist wenigstens ein zu dem Rastbereich komplementär ausgebildetes Rastmittel (10) bewegbar gelagert, welches im gekuppelten Zustand der Kupplung mit dem Rastbereich im Eingriff steht. Ferner ist eine Feder (11) mit dem Gehäuse (3) und mit dem Rastmittel (10) verbunden, von welcher das Rastmittel (10) in Richtung auf die Rastscheibe vorgespannt ist. Zum Umschalten zwischen dem gekuppelten und dem entkuppelten Zustand der Kupplung ist eine mit dem Gehäuse (3) verbundene Freigabeeinrichtung (6, 15) vorgesehen, von welcher das Rastmittel (10) im entkuppelten Zustand gegen die von der Feder (11) ausgeübte Kraft ausser Eingriff mit dem Rastbereich gehalten werden kann.

5

---

## Stabilisator für ein Kraftfahrzeug

---

### Beschreibung

10 Die Erfindung betrifft einen Stabilisator für Kraftfahrzeuge, insbesondere einen mit einem Torsionsfederstab versehenen Stabilisator.

In Kurvenfahrten, aber auch bei Fahrbahnunebenheiten kann es vorkommen, dass ein Rad einer Achse weiter vom Fahrzeugaufbau entfernt ist als das andere Rad dieser  
15 Achse. In diesem Fall ist die gedachte Verbindungslinie (Achslinie) zwischen den Radmittelpunkten gegenüber einer dem Fahrzeugaufbau zugeordneten Ebene (Chassis-Ebene) geneigt, wohingegen im Ruhezustand die Achslinie parallel zur Chassis-Ebene verläuft. Dieser Neigung wird im Folgenden der von der Achslinie und der Chassis-Ebene eingeschlossene Winkel als Neigungswinkel zugeordnet.

20

Der Unterschied zwischen den Abständen der beiden Räder zum Kraftfahrzeugaufbau kann zu einem unerwünschten Wanken desselben führen, wodurch die Fahrsicherheit, insbesondere bei hohen Geschwindigkeiten stark beeinträchtigt wird. Um dieses Wanken zu verringern, wird ein am Fahrzeugaufbau  
25 gelagerter und mit einem Torsionsfederstab versehener Stabilisator mit seinen Enden an den den Rädern der Achse zugeordneten Radträgern oder Lenkern befestigt. Ein zunehmender Neigungswinkel führt dann zu einer zunehmenden Verdrehung des Torsionsfederstabes, wodurch erreicht wird, dass der Neigung der Chassis-Ebene

gegenüber der Achsline die Federkraft des Stabilisators entgegenwirkt. Damit wird die Gefahr eines übermäßigen Wankens verringert.

5 Mit Torsionsfedern versehene Stabilisatoren haben demnach die Aufgabe, die Wankneigung des Kraftfahrzeugaufbaus bei einer Kurvenfahrt zu verringern und sind aus dem Stand der Technik bekannt.

10 Die oben beschriebene Funktion des Stabilisators ist zwar bei Straßenfahrzeugen sehr erwünscht, bei Geländefahrzeugen hingegen wird ein anderes Verhalten von einem Kraftfahrzeug gefordert. Starke Unebenheiten im Gelände lassen nämlich den Wunsch nach einem großen Neigungswinkel aufkommen, um allen Rädern eine gute Bodenhaftung zu ermöglichen. Dies wird um so wichtiger, je rutschiger der Untergrund ist, da nur bei guter Bodenhaftung von dem Rad eine ausreichende Kraft auf den Untergrund übertragen werden kann. Auch soll eine Schrägstellung des Kraftfahrzeugaufbaus bei einem großen Unterschied zwischen den Abständen der  
15 beiden Räder einer Achse so gering wie möglich gehalten werden, um ein Umkippen des Fahrzeugs zu erschweren, wenn dieses quer zu einer Schräge bewegt wird. Ferner kann durch die den großen Neigungswinkel hervorruhenden Unebenheiten bzw. Schrägen im Gelände der Stabilisator überlastet und somit beschädigt werden.  
20 Deshalb ist bei Geländefahrzeugen die Wirkung des Stabilisators eher unerwünscht.

Für Geländefahrzeuge, die nicht für den Straßenverkehr benutzt werden und für Straßenfahrzeuge, die nicht für das Gelände benutzt werden, bereiten die oben angesprochenen unterschiedlichen Anforderung an die Stabilisierung für den  
25 Straßenbetrieb einerseits und für den Geländebetrieb andererseits keine Schwierigkeiten, da die Kraftfahrzeuge individuell auf ihren Einsatzbereich abgestimmt werden können.

30 Seit einiger Zeit sind allerdings Geländefahrzeuge modern und für viele Menschen auch als Straßenfahrzeuge attraktiv geworden, so dass der Anforderung einer relativ

geringen Stabilisierung im Gelände die Anforderung einer relativ starken Stabilisierung im Straßenverkehr gegenübersteht.

- 5 Aufgabe der Erfindung ist es, einen Stabilisator für ein Kraftfahrzeug zu schaffen, mit dem die Anforderungen an die Stabilisierung sowohl im Gelände als auch auf der Straße kostengünstig erfüllt werden können.

- 10 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einem Stabilisator mit den Merkmalen nach dem Patentanspruch 1 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

- Der erfindungsgemäße Stabilisator für ein Kraftfahrzeug weist einen in zwei Wellen geteilten Torsionsfederstab auf, wobei die beiden Wellen über eine mechanische  
15 Kupplung miteinander verbunden sind. Die Kupplung weist eine mit einer ersten der beiden Wellen drehfest verbundene Rastscheibe, an deren Umfang wenigstens ein Rastbereich ausgebildet ist und ein mit der zweiten Welle drehfest verbundenes Gehäuse auf. Am Gehäuse ist wenigstens ein zu dem Rastbereich komplementär ausgebildetes Rastmittel bewegbar gelagert, welches im gekuppelten Zustand der  
20 Kupplung mit dem Rastbereich im Eingriff steht. Ferner ist eine Feder mit dem Gehäuse und mit dem Rastmittel verbunden, von welcher das Rastmittel in Richtung auf die Rastscheibe vorgespannt ist. Dies heißt, dass von der Feder auf das Rastmittel eine Kraft in Richtung auf die Rastscheibe zu ausgeübt wird. Zum Umschalten zwischen dem gekuppelten und dem entkuppelten Zustand der Kupplung ist eine mit  
25 dem Gehäuse verbundene Freigabeeinrichtung vorgesehen, von welcher das Rastmittel im entkuppelten Zustand gegen die von der Feder ausgeübte Kraft außer Eingriff mit dem Rastbereich gehalten werden kann. Insbesondere sind Rastbereich und Rastmittel dabei hinsichtlich der Rastscheibe in radialer Richtung ausgebildet bzw. angeordnet, wobei radial hier senkrecht zur Drehachse der Rastscheibe  
30 bedeutet.

Als gekuppelter Zustand des erfindungsgemäßen Stabilisators wird der Zustand bezeichnet, in dem die erste Welle und die zweite Welle drehfest miteinander verbunden sind. Dieser Zustand wird dadurch erreicht, dass das an dem Gehäuse angeordnete Rastmittel mit dem an der Rastscheibe vorgesehenen Rastbereich im  
5 Eingriff steht, wodurch die drehfeste Verbindung zwischen der ersten Welle und der zweiten Welle ausgebildet wird. Im gekuppelten Zustand bilden die erste Welle und die zweite Welle somit einen Torsionsfederstab.

Als entkuppelter Zustand des erfindungsgemäßen Stabilisators wird der Zustand  
10 bezeichnet, in dem die erste Welle und die zweite Welle nicht drehfest miteinander verbunden sind. Dieser Zustand wird dadurch erreicht, dass das Rastmittel von der Freigabeeinrichtung gegen die von der Feder ausgeübte Kraft außer Eingriff mit dem Rastbereich gebracht und gehalten wird. Das Rastmittel weist also einen Abstand zur Rastscheibe auf, so dass die drehfeste Verbindung zwischen der ersten Welle und der  
15 zweiten Welle aufgehoben oder freigegeben ist.

Mit Hilfe der Freigabeeinrichtung kann der erfindungsgemäße Stabilisator aber auch von dem entkuppelten Zustand in den gekuppelten Zustand überführt werden, indem die Freigabeeinrichtung keine Gegenkraft mehr zu der von der Feder auf das  
20 Rastmittel ausgeübten Kraft aufbringt. In diesem Fall wird das Rastmittel nicht mehr von der Freigabeeinrichtung im Abstand zu der Rastscheibe gehalten, so dass das Rastmittel aufgrund der Kraft der Feder gegen die Peripherie der Rastscheibe zur Anlage kommt. In Abhängigkeit von der aktuellen Position der Rastscheibe greifen  
25 das Rastmittel und der Rastbereich nun entweder unmittelbar ineinander, wodurch der gekuppelte Zustand hergestellt ist, oder das Rastmittel liegt im Abstand zu dem Rastbereich an der Peripherie der Rastscheibe an, ohne mit dem Rastbereich im Eingriff zu stehen, wodurch ein Zustand erreicht ist, der im Folgenden als vorbereitend gekuppelter Zustand bezeichnet wird.

30 Der vorbereitend gekuppelte Zustand kann genau dann eintreten, wenn die beiden Räder einer Achse, an welcher der Stabilisator angeordnet ist, nicht genau den

gleichen Abstand zum Kraftfahrzeugaufbau haben. Da dies z.B. aufgrund von Fahrbahnunebenheiten häufig zu erwarten ist, stellt sich demnach das Problem, wie der erfindungsgemäße Stabilisator sicher von dem entkuppelten Zustand in den gekuppelten Zustand überführt werden kann.

5

Wird das Kraftfahrzeug auf der Straße oder im Gelände bewegt, so kommt es zwangsläufig aufgrund von Unebenheiten der Fahrbahn oder des Geländes zu Wankbewegungen des Kraftfahrzeugs, welche über die erste und die zweite Welle auf die Rastscheibe und das Gehäuse übertragen werden, so dass die Rastscheibe und das Gehäuse relativ zueinander Drehbewegungen ausführen. Bei diesen Drehungen der Rastscheibe relativ zu dem Gehäuse wird bei üblichen Straßenverhältnissen nach kurzer Zeit auch eine Position von der Rastscheibe eingenommen, in der das Rastmittel mit dem Rastbereich zur Überdeckung kommt. In diesem Fall greifen das Rastmittel und der Rastbereich dann ineinander, um so den gekuppelten Zustand auszubilden.

10

15

Da der erfindungsgemäße Stabilisator ein schaltbarer Stabilisator ist, der zwischen dem gekuppelten und dem entkuppelten Zustand umgeschaltet werden kann, sind die an einen Stabilisator sowohl im Gelände als auch auf der Straße gestellten Anforderungen von dem erfindungsgemäßen Stabilisator erfüllbar. Zudem ist insbesondere die mechanische Kupplung des erfindungsgemäßen Stabilisator einfach aufgebaut und kostengünstig herstellbar. Aufgrund dieses einfachen Aufbaus ist der erfindungsgemäße Stabilisator ferner besonders unanfällig gegenüber Störungen und hat eine lange Lebensdauer.

20

25

Der Rastbereich kann als Ausbeulung an der Rastscheibe ausgebildet sein, die in eine in dem Rastmittel vorgesehene Ausnehmung eingreift. Bevorzugt ist aber der Rastbereich als Ausnehmung in der Rastscheibe gebildet, wobei das Rastmittel derart ausgelegt ist, dass dieses im gekuppelten Zustand zum Ausbilden einer drehfesten Verbindung zwischen dem Gehäuse und der Rastscheibe in die Ausnehmung eingreift.

30

Das Rastmittel kann als linear bewegbarer Stempel ausgebildet sein, der hinsichtlich der Symmetrieachse der Rastscheibe in radialer Richtung auf die Rastscheibe zu oder von dieser weg bewegt werden kann. Bevorzugt ist das Rastmittel jedoch als ein mit  
5 seinem einen Ende an dem Gehäuse schwenkbar gelagerter Hebelarm ausgebildet, dessen anderes Ende im gekuppelten Zustand z.B. mit einem Bolzen in die Ausnehmung eingreift.

Auch die Freigabeeinrichtung kann einen Stempel oder einen schwenkbar gelagerten  
10 Hebel zum Bewegen des Rastmittels aufweisen. Bevorzugt weist die Freigabeeinrichtung aber eine Nockenscheibe (Kurvenscheibe) auf, die konzentrisch zur Rastscheibe angeordnet und gegenüber dem Gehäuse drehbar an diesem gelagert ist. Durch eine Drehbewegung der Nockenscheibe kann eine Nocke der Nockenscheibe zum Ausbilden des entkuppelten Zustands derart gegen das  
15 Rastmittel drücken, dass dieses gegen die von der Feder aufgebrachte Kraft außer Eingriff mit dem Rastbereich und in Abstand zu der Rastscheibe gebracht werden kann. Dafür ist die Nocke derart geformt, dass durch das Drehen der Nockenscheibe in einer als positiv definierten Drehrichtung das Rastmittel entlang der Nockenoberfläche gleiten und dabei seinen Abstand zu der Rastscheibe stetig  
20 vergrößern kann, bis das Rastmittel seine dem entkuppelten Zustand zugeordnete Position erreicht hat.

Zum Einnehmen des gekuppelten oder des vorbereitend gekuppelten Zustandes kann die Nockenscheibe in negativer Drehrichtung zurückgedreht werden, woraufhin das  
25 Rastmittel aufgrund der von der Feder ausgeübten Kraft der Nockenoberfläche folgend seinen Abstand zur Rastscheibe wieder verringert. Die Nockenscheibe kann aber auch weiter in die positive Drehrichtung gedreht werden. Überschreitet das Rastmittel dabei den Punkt auf der Nockenoberfläche, der den größten Abstand zur Drehachse der Nockenscheibe aufweist (Scheitelpunkt), so bewegt sich das  
30 Rastmittel wieder in Richtung auf die Rastscheibe zu.



Die Nocke kann ähnlich einem gekrümmten Sägezahn mit einer flach ansteigenden Kurve und einer steil abfallenden Flanke ausgebildet sein. In diesem Fall geht das Rastmittel sprunghaft in den gekuppelten oder den vorbereitend gekuppelten Zustand über, sobald es den Scheitelpunkt der Nocke überschritten hat. Somit kann der

5 gekuppelte bzw. der vorbereitend gekuppelte Zustand erheblich schneller als durch das Zurückdrehen der Nockenscheibe erreicht werden.

Die Freigabeeinrichtung kann eine hydraulische, eine pneumatische oder eine mechanische Betätigungseinrichtung aufweisen, mit welcher die mechanische

10 Kupplung zum Umschalten zwischen dem gekuppelten und dem entkuppelten Zustand betätigt werden kann. Bevorzugt weist die Freigabeeinrichtung aber einen ortsfest am Gehäuse angeordneten Elektromotor auf, der die mechanische Kupplung über ein Getriebe betätigen kann. Weist die Freigabeeinrichtung eine Nockenscheibe auf, so ist der Elektromotor bevorzugt über das Getriebe mit der Nockenscheibe

15 verbunden, so dass diese von dem Elektromotor gedreht werden kann.

Da von dem Elektromotor unter Vernachlässigung der Reibverluste im Wesentlichen nur gegen die Feder gearbeitet werden muss, kann für den erfindungsgemäßen Stabilisator ein relativ leistungsschwacher und somit auch kleiner Elektromotor

20 verwendet werden. Dadurch werden aber im Vergleich zu einer hydraulischen oder pneumatischen Lösung erhebliche Kosten eingespart. Auch ist der Raumbedarf deutlich geringer.

An dem erfindungsgemäßen Stabilisator kann ein Sensor zum Erfassen des

25 gekuppelten oder des entkuppelten Zustandes vorgesehen sein, wobei von dem Sensor ein den gekuppelten oder den entkuppelten Zustand charakterisierendes elektrisches Signal an eine Auswerteeinheit abgegeben wird. Dieser Sensor kann zum Beispiel durch einen einfachen mechanischen Schalter gebildet sein. Bevorzugt wird der Sensor aber durch ein ortsfest zum Gehäuse angeordnetes Hall-Element

30 gebildet, das mit einem an dem Rastmittel befestigten Permanentmagnet zusammenwirkt.

Falls die Freigabeeinrichtung eine Nockenscheibe aufweist, kann das Rastmittel im entkuppelten Zustand permanent von der Nockenscheibe im Abstand zu dem Rastbereich gehalten werden. Im Falle eines Stromausfalls im Kraftfahrzeug verharrt  
5 der Stabilisator dann allerdings mit großer Wahrscheinlichkeit in dem entkuppelten Zustand, was aus Sicherheitsgründen unerwünscht sein kann.

Um dieses Problem zu lösen kann nach einer ersten Variante das Rastmittel zumindest bereichsweise magnetisierbar ausgebildet sein und von einem  
10 Elektromagnet im entkuppelten Zustand im Abstand zu dem Rastbereich gehalten werden, nachdem die Nockenscheibe das Rastmittel in seine dem entkuppelten Zustand zugeordnete Position überführt hat. Danach wird die Nockenscheibe wieder in eine dem gekuppelten Zustand zugeordnete Position gedreht, so dass bei einem Stromausfall im Kraftfahrzeug das von dem Elektromagneten freigegebene  
15 Rastmittel aufgrund der von der Feder ausgeübten Kraft in den gekuppelten oder den vorbereitend gekuppelten Zustand überführt wird. Während des Aufrechterhaltens des entkuppelten Zustands arbeitet der Elektromagnet permanent gegen die Kraft der Feder.

20 Nach einer zweiten Variante weist die Freigabeeinrichtung einen ortsfest zum Gehäuse angeordneten Elektromagneten und ein relativ zu diesem bewegbar gelagertes und zumindest teilweise magnetisierbares Sperrelement auf, welches im entkuppelten Zustand von dem magnetisierten Elektromagnet gegen die von einer Rückstellfeder ausgeübte Kraft in eine Sperrposition gebracht wird, in welcher  
25 Rastmittel von dem Sperrelement mechanisch außer Eingriff mit dem Rastbereich gehalten wird.

Gemäß dieser Ausführungsform kann das Sperrelement zwischen einer Ruheposition bei ausgeschaltetem Elektromagnet und einer Sperrposition bei eingeschaltetem  
30 Elektromagnet hin- und herbewegt werden, wobei die Rückstellfeder bei ausgeschaltetem Elektromagnet das Sperrelement in die Ruheposition zurückstellt. In

der Ruheposition ist das Sperrelement außerhalb des Wirkbereichs des Rastmittels angeordnet, so dass von dem Sperrelement ein Ineinandergreifen von Rastmittel und Rastbereich nicht blockiert wird. In der Sperrposition verhindert das Sperrelement allerdings auf mechanischem Wege ein Ineinandergreifen von Rastmittel und Rastbereich, wobei das Sperrelement einerseits an dem Rastmittel und andererseits an dem Gehäuse abgestützt ist. Die Abstützung des Sperrelements an dem Gehäuse kann auch mittelbar z.B. über die erste Welle erfolgen.

Zum Einnehmen des entkuppelten Zustands wird das Rastmittel wie bei der ersten Variante mittels der Nockenscheibe in die entkuppelte Position überführt. Ist diese erreicht, wird das Sperrelement von dem Elektromagneten in die Sperrposition gebracht und anschließend die Nockenscheibe in eine dem gekuppelten Zustand zugeordnete Position weiter- oder zurückgedreht.

Kommt es im entkuppelten Zustand zu einem Stromausfall, so wird das Sperrelement von der Rückstellfeder in die Ruheposition zurückgestellt. Damit wird aber auch gleichzeitig die mechanische Sperre für das Rastmittel aufgehoben, so dass dieses aufgrund der von der Feder aufbrachten Kraft in den gekuppelten oder den vorbereitend gekuppelten Zustand überführt wird.

Da nach der zweiten Variante das Rastmittel im entkuppelten Zustand auf mechanischem Wege außer Eingriff mit dem Rastbereich gehalten wird und die Rückstellfeder lediglich das Sperrelement bewegen muss, kann diese schwächer als die Feder für das Rastmittel ausgelegt sein, so dass im Vergleich mit der ersten Variante ein kleinerer Elektromagnet verwendet und somit Bauraum eingespart werden kann.

Ferner kann an dem erfindungsgemäßen Stabilisator eine Neigungswinkel-Erfassungsvorrichtung zum Erfassen des Winkels vorgesehen sein, um den die erste Welle relativ zu der zweiten Welle verdreht ist, wobei von der Neigungswinkel-Erfassungsvorrichtung ein den erfassten Winkel charakterisierendes

elektrisches Signal an die Auswerteeinheit abgegeben wird. Da das von der Neigungs-Erfassungsvorrichtung abgegebene elektrische Signal den Verdrehwinkel zwischen der ersten und der zweiten Welle kennzeichnet, und dieser Verdrehwinkel den Wegunterschied zwischen den jeweiligen Abständen der beiden Räder der Achse zum Fahrzeugaufbau beschreibt, ist das von der Neigungswinkel-Erfassungsvorrichtung abgegebene elektrische Signal ein Maß für den aktuellen Neigungswinkel des Kraftfahrzeugs.

Zusätzlich kann an dem erfindungsgemäßen Stabilisator eine Niveau-Erfassungsvorrichtung zum Erfassen des Winkels vorgesehen sein, um den eine der beiden Wellen gegenüber dem Kraftfahrzeugaufbau verdreht ist, wobei von der Niveau-Erfassungsvorrichtung ein den erfassten Winkel charakterisierendes elektrisches Signal an die Auswerteeinheit abgegeben wird. Dieses elektrische Signal beschreibt zumindest im entkuppelten Zustand den Abstand des dieser Welle zugeordneten Rades vom Kraftfahrzeugaufbau.

Ausgehend vom vorbereitend gekuppelten Zustand wird der gekuppelte Zustand dadurch eingenommen, dass durch Wankbewegungen des Kraftfahrzeugs das Rastmittel mit dem Rastbereich zur Überdeckung kommt. Bevorzugt ist in dem Kraftfahrzeug aber eine Niveauregulierung vorgesehen, welche von der Auswerteeinheit, insbesondere unter Berücksichtigung des Neigungswinkels zum Herbeiführen des gekuppelten Zustands gesteuert werden kann. Dies kann dadurch geschehen, dass die Niveauregulierung den Abstand eines der beiden Räder zum Kraftfahrzeugaufbau verändert, bis das Rastmittel und der Rastbereich ineinandergreifen.

Der erfindungsgemäße Stabilisator kann mehrere Rastbereiche und mehrere Rastmittel aufweisen. Zum Beispiel kann ein weiterer Rastbereich an der Rastscheibe vorgesehen sein, wobei die beiden Rastbereiche einander diametral gegenüberliegend angeordnet sind. Ferner ist ein zusätzliches, dem weiteren Rastbereich zugeordnetes und zu diesem komplementär ausgebildetes Rastmittel vorgesehen, wobei die beiden

Rastmittel auch einander gegenüberliegend angeordnet sind. Bei dieser Anordnung ist es z.B. möglich, eine Feder zwischen die beiden Rastmittel zu spannen, so dass nur eine einzige Feder erforderlich ist, um die beiden Rastmittel gegenüber der Rastscheibe vorzuspannen.

5

Bevorzugt sind aber am Umfang der Rastscheibe zwei weitere Rastbereiche ausgebildet und am Gehäuse zwei weitere, diesen Rastbereichen zugeordnete und zu diesen komplementär ausgebildete Rastmittel bewegbar gelagert, wobei zwischen den Rastbereichen jeweils ein Winkel von  $120^\circ$  eingeschlossen ist. Jedem der Rastmittel ist dabei auch eine mit diesem und mit dem Gehäuse verbundene Feder zugeordnet. Demnach sind insgesamt drei Rastbereiche und drei Rastmittel vorgesehen, so dass große Drehmomente über die mechanische Kupplung übertragen werden können.

10

Weist die Freigabeeinrichtung für mehrere Rastmittel eine einzige Nockenscheibe auf, so ist die Anzahl der an dieser ausgebildeten Nocken gleich der Anzahl der Rastmittel, wobei die Nocken untereinander den gleichen Winkel einschließen, den auch die Rastmittel untereinander einschließen.

15

Die Symmetrieachsen der beiden Wellen können über den gesamten Torsionsfederbereich des Stabilisators auf einer gemeinsamen Geraden liegen. Bevorzugt sind die beiden Wellen aber zueinander versetzt in das Gehäuse hineingeführt, wodurch Bauraum in Stabilisatorlängsrichtung im Gehäuse eingespart werden kann.

20

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer bevorzugten Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben.

25

In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht der Ausführungsform des erfindungsgemäßen Stabilisators im zusammengebauten Zustand und

30

Figuren 2 bis 7 perspektivische Ansichten der Ausführungsform nach Figur 1 in teilmontierten Zuständen.

Aus Figur 1 ist eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform des  
5 erfindungsgemäßen Stabilisators im zusammengebauten Zustand ersichtlich. Der Stabilisator weist einen Torsionsfederstab auf, der in eine erste Welle 1 und eine zweite Welle 2 geteilt ist. Die beiden Wellen 1 und 2 sind in ein Gehäuse 3 hineingeführt, wobei die zweite Welle 2 drehfest mit dem Gehäuse 3 verbunden ist. Das Gehäuse 3 ist mit einem Gehäusedeckel 4 über Schrauben 5 verschlossen, wobei  
10 die erste Welle 1 in dem Gehäusedeckel 4 drehbar gelagert ist. In dem Gehäuse 3 ist eine mechanische Kupplung ausgebildet, mittels der die erste Welle 1 und die zweite Welle 2 drehfest miteinander gekuppelt werden können. Die drehfeste Kupplung zwischen der ersten Welle 1 und der zweiten Welle 2 wird nachfolgend als gekuppelter Zustand bezeichnet. Über die mechanische Kupplung können die erste  
15 Welle 1 und die zweite Welle 2 aber auch wieder voneinander entkuppelt werden, so dass die erste Welle 1 gegenüber der zweiten Welle 2 drehbar ist. Dieser Zustand wird nachfolgend als entkuppelter Zustand bezeichnet. Zum Betätigen der mechanischen Kupplung ist an dem Gehäuse 3 ein Elektromotor 6 befestigt.

20 Aus Figur 2 ist die Ausführungsform nach Figur 1 im gekuppelten Zustand mit abgenommenem Gehäusedeckel 4 ersichtlich. Die zweite Welle 2 ist mit ihrem der ersten Welle 1 zugewandten und einen äußeren Zahnkranz 7a aufweisenden Ende in einer inneren Zahnkranz 7b aufweisenden Gehäusebohrung eingesetzt, welcher mit dem äußeren Zahnkranz 7a im Eingriff steht, wodurch die drehfeste Verbindung  
25 zwischen dem Gehäuse 3 und der zweiten Welle 2 ausgebildet ist. Zur Reduzierung des Raumbedarfs für den erfindungsgemäßen Stabilisator sind nach dieser Ausführungsform die erste Welle 1 und die zweite Welle 2 exzentrisch in dem Gehäuse 3 angeordnet, wobei die zweite Welle 2 im geringen Abstand zu dem Gehäuse 3 zweimal derart gekrümmt ist, dass sie vom Gehäuse aus gesehen hinter  
30 der zweiten Krümmung entlang einer geradlinigen Verlängerung der ersten Welle 1 verläuft. An dem dem Gehäuse abgewandten Ende der Welle 2 ist eine weitere

Krümmung zur Ausbildung eines Hebels zum Betätigen des Stabilisators vorgesehen.

Aus Figur 3 ist die Ausführungsform nach Figur 2 im entkuppelten Zustand ohne die  
5 zweite Welle 2 und ohne die Mantelfläche des Gehäuses 3 ersichtlich. An der mit  
einem Loch 9 zur Durchführung der zweiten Welle 2 versehenen Rückwand 8 des  
Gehäuses 3 sind drei Hebelarme 10 um die Schrauben 5 schwenkbar gelagert, wobei  
an jedem der Hebelarme 10 eine Schenkelfeder 11 angeordnet ist, die einerseits  
gegenüber dem Gehäuse 3 und andererseits gegenüber dem jeweiligen Hebelarm 10  
10 derart abgestützt ist, dass dieser mit seinem der Schwenklagerung abgewandten Ende  
in Richtung auf die erste Welle 1 in das Gehäuseinnere hineingedrückt wird. An dem  
der zweiten Welle 2 zugewandten Ende der ersten Welle 1 ist diese mit einer  
zylindrischen Rastscheibe 12 drehfest verbunden, in deren Mantelfläche drei  
Ausnehmungen 13 (siehe Figur 4) ausgebildet sind. Zwischen den Ausnehmungen 13  
15 ist jeweils ein Winkel von  $120^\circ$  eingeschlossen, wobei die Hebelarme 10 an ihren der  
Schwenklagerung abgewandten Enden jeweils einen Rastbolzen 14 aufweisen, mit  
dem sie in die Ausnehmungen 13 eingreifen können. Von den Federn 11 werden die  
Hebelarme 10 mit den Rastbolzen 14 gegen die Rastscheibe 12 gedrückt, so dass die  
Rastbolzen 14 entweder an der Oberfläche der Rastscheibe 12 anliegen oder in die  
20 Ausnehmungen 13 eingreifen, wenn die Hebelarme 10 nicht durch eine Gegenkraft  
im Abstand zu der Rastscheibe 12 gehalten werden.

Im entkuppelten Zustand wird diese Gegenkraft von einem ringförmigen  
Sperrelement 15 aufgebracht, welches konzentrisch zu der ersten Welle 1 und  
25 drehfest in dem Gehäuse 3 angeordnet ist. Das Sperrelement 15 ist in Längsrichtung  
der ersten Welle 1 verschiebbar, welche in diesem drehbar ist und rings seines  
Umfangs mit drei, radial nach außen abstehenden Sperrnocken 16 versehen. Die  
Sperrnocken 16 verhindern im entkuppelten Zustand eine Bewegung der Hebelarme  
10 in Richtung auf die Rastscheibe 12 zu, wobei zwischen zwei benachbarten  
30 Sperrnocken 16 jeweils ein Winkel von  $120^\circ$  eingeschlossen ist. Nach der Figur 3 ist  
die Sperrscheibe 15 zwischen den Hebelarmen 10 und der ersten Welle 1 in einer

Sperrposition angeordnet, in welcher das Einnehmen des gekuppelten Zustands mechanisch verhindert ist. Im Gegensatz dazu ist das Sperrelement 15 im gekuppelten Zustand entlang der ersten Welle 1 in Richtung von der Gehäuserückwand 8 weg verschoben, so dass das Sperrelement 15 in einer  
5 Ruheposition außerhalb des Schwenkbereichs der Hebelarme 10 angeordnet ist. Wie aus Figur 2 ersichtlich, ist das Sperrelement 15 in der Ruheposition vor den Hebelarmen 10 angeordnet, so dass diese zum Einnehmen des gekuppelten Zustands in die Ausnehmungen 13 eingreifen können.

10 Um die Hebelarme 10 vom gekuppelten Zustand in ihre dem entkuppelten Zustand zugeordnete Position zu schwenken, ist eine Nockenscheibe 17 drehbar an der Gehäuserückwand 8 gelagert, deren Nocken 18 (siehe Figur 7) mit an dem der Schwenklagerung abgewandten Ende jedes Sperrhebels 10 angeordneten Transportvorsprüngen 19 zusammenwirken. Die Nockenscheibe 17 wird dabei von  
15 dem Motor 6 über ein nicht dargestelltes Getriebe gedreht.

Aus Figur 4 ist die Ausführungsform nach Figur 3 im gekuppelten Zustand ohne die erste Welle 1, ohne die Schrauben 5 und ohne das Sperrelement 15 sowie unter Weglassung eines der Hebelarme 10 mit zugehöriger Schenkelfeder 11 ersichtlich.  
20 Im Zentrum der Rastscheibe 12 ist ein Loch zur Aufnahme der ersten Welle 1 ausgebildet, an dessen Umfangsfläche ein innerer Zahnkranz 20 ausgebildet ist, der mit einem nicht dargestellten äußeren Zahnkranz an dem der zweiten Welle 2 zugewandten Ende der ersten Welle 1 formschlüssig zusammenwirkt, wodurch die drehfeste Verbindung zwischen der ersten Welle 1 und der Rastscheibe 12  
25 ausgebildet ist. An der der Gehäuserückwand 8 abgewandten Stirnseite der Rastscheibe 12 ist ein ringförmiger Elektromagnet 21 angeordnet, der konzentrisch zu der ersten Welle 1 und ortsfest im Gehäuse angeordnet ist. Die erste Welle 1 durchdringt dabei den Elektromagnet 21 und ist in diesem drehbar. Im entkuppelten Zustand wird der Elektromagnet 21 von einem elektrischen Strom durchflossen, so  
30 dass das aus ferromagnetischem Material ausgebildete Sperrelement 15 von dem Elektromagneten 21 aufgrund der Magnetkraft angezogen wird, bis das Sperrelement



15 an dem Elektromagnet 21 anliegt. Das Sperrelement 15 ist nun in der Sperrposition zwischen den Hebelarmen 10 und der ersten Welle 1 angeordnet, so dass die Hebelarme 10 von den Sperrnocken 16 im Abstand zur Rastscheibe 12 gehalten werden, auch wenn die Nockenscheibe 17 nun in eine dem gekuppelten Zustand zugeordnete Position gedreht wird.

Das Sperrelement 15 ist mit einer nicht dargestellten Rückstellfeder verbunden, welche das Sperrelement 15 im stromlosen Zustand des Elektromagneten 21 entlang der ersten Welle 1 in die Ruheposition im Abstand zu dem Elektromagneten 21 zurückstellt. Da in der Ruheposition das Sperrelement 15 nicht mehr zwischen den Hebelarmen 10 und der ersten Welle 1 angeordnet ist, werden die Hebelarme 10 aufgrund der Kraft der Federn 11 mit ihren Rastbolzen 14 gegen die Rastscheibe 12 geschwenkt, wobei die Rastbolzen 14 entweder gegen die Mantelfläche der Rastscheibe 12 zur Anlage kommen oder unmittelbar in die Ausnehmungen 13 der Rastscheibe 12 eingreifen.

Das Magnetfeld des stromdurchflossenen Elektromagneten 21 ist stark genug, das Sperrelement 15 gegen die Kraft der Rückstellfeder in die Sperrposition zu bewegen und in dieser zu halten. Zum Ein- und zum Ausschalten des Elektromagneten 21 ist dieser mit einer Leiterplatte 22 über eine Kontaktbrücke 23 elektrisch verbunden, wobei die Leiterplatte 22 ihrerseits mit einer nicht dargestellten Auswerte- und Steuereinheit verbunden ist.

Aus Figur 5 ist die Ausführungsform nach Figur 4 im gekuppelten Zustand ohne Rastscheibe 12 ersichtlich. An jedem der Hebelarme 10 ist ein Permanentmagnet 24 befestigt, wobei der aus Figur 5 ersichtliche Permanentmagnet 24 aus Gründen der Übersichtlichkeit ohne den zugeordneten Hebelarm 10 dargestellt ist. Ferner ist jedem der drei Permanentmagnete 24 ein auf der Leiterplatte 22 im Bereich des jeweiligen Hebelarms 10 montierter Hall-Effekt-Sensor 25 zugeordnet. Im entkuppelten Zustand ist jeder Hebelarm 10 weiter von der Rastscheibe 12 entfernt als im gekuppelten Zustand, so dass aber auch jeder der Permanentmagnete 24 im

entkuppelten Zustand weiter von dem zugeordneten Hall-Effekt-Sensor 25 entfernt ist als im gekuppelten Zustand. Von den Hall-Effekt-Sensoren 25 kann dies erfasst und ein den gekuppelten oder den entkuppelten Zustand charakterisierendes elektrisches Signal an die Auswerte- und Steuereinheit abgegeben werden. Da die

5 Hebelarme 10 im vorbereitend gekuppelten Zustand einen größeren Abstand zur Rastscheibe 12 als im gekuppelten Zustand aufweisen, kann aufgrund des von den Hall-Effekt-Sensoren 25 abgegebenen Signals zusätzlich zwischen dem vorbereitend gekuppelten Zustand und dem gekuppelten Zustand unterschieden werden.

10 Zur Stabilisierung der Lage der Hall-Effekt-Sensoren 25 sind diese in einem Haltering 26 aus Kunststoff angeordnet. Dies ist aufgrund der starken mechanischen Belastung des Stabilisators während des Betriebs des Kraftfahrzeugs wünschenswert.

Der aus der Figur 5 ersichtliche Permanentmagnet 24 ist in seiner dem gekuppelten

15 Zustand zugeordneten Position angeordnet und weist nur einen geringen Abstand zu dem ihm zugeordneten Hall-Effekt-Sensor 25 auf.

Aus Figur 6 ist die Ausführungsform nach Figur 5 im entkuppelten Zustand ohne Elektromagnet 21 und ohne Kontaktbrücke 23 ersichtlich. Die Permanentmagnete 24

20 sind aufgrund des entkuppelten Zustands weiter von den Hall-Effekt-Sensoren 25 entfernt als im gekuppelten Zustand (siehe Figur 5), so dass von den Hall-Effekt-Sensoren 25 ein im Vergleich zum gekuppelten Zustand verändertes elektrisches Signal abgegeben wird.

25 Aus Figur 7 ist die Ausführungsform nach Figur 6 unter Weglassung weiterer Vorrichtungsmerkmale ersichtlich, wobei einer der Hebelarme 10 nur noch symbolhaft im gekuppelten Zustand angedeutet ist. Die Nockenscheibe 17 ist an der Gehäuserückwand 8 drehbar gelagert, wobei der Hebelarm 10 mit seinem Transportvorsprung 19 an einer der Nocken 18 anliegt. Die Nocken 18 sind in Form

30 eines gekrümmten Sägezahns ausgebildet, so dass bei einer Rotation der Nockenscheibe 17 entgegen dem Uhrzeigersinn der dargestellte Hebelarm 10 mit

seinem Transportvorsprung 19 entlang der Oberfläche der Nocke 18 gleitet und dabei seinen Abstand zur Drehachse der Nockenscheibe 17 stetig vergrößert. Dadurch wird aber auch gleichzeitig der Abstand zwischen dem der Schwenklagerung abgewandten Ende des Hebelarms 10 und der Rastscheibe 12 vergrößert, so dass der  
5 Hebelarm 10 außer Eingriff mit der ihm zugeordneten Ausnehmung 13 gebracht wird.

**Bezugszeichenliste**

- 1 erste Welle
- 2 zweite Welle
- 3 Gehäuse
- 4 Gehäusedeckel
- 5 Schrauben
- 6 Elektromotor
- 7a äußerer Zahnkranz
- 7b innerer Zahnkranz
- 8 Rückwand
- 9 Loch
- 10 Hebelarme
- 11 Schenkelfeder
- 12 Rastscheibe
- 13 Ausnehmungen
- 14 Rastbolzen
- 15 Sperrelement
- 16 Sperrnocken
- 17 Nockenscheibe
- 18 Nocken
- 19 Transportvorsprünge
- 20 innerer Zahnkranz
- 21 Elektromagnet
- 22 Leiterplatte
- 23 Kontaktbrücke
- 24 Permanentmagnete
- 25 Hall-Effekt-Sensoren
- 26 Haltering

---

## Stabilisator für ein Kraftfahrzeug

---

### Patentansprüche

1. Stabilisator für ein Kraftfahrzeug, mit einem in zwei Wellen (1, 2) geteilten Torsionsfederstab, die über eine mechanische Kupplung miteinander verbunden sind, welche
- eine mit einer ersten der beiden Wellen (1) drehfest verbundene Rastscheibe (12), an deren Umfang wenigstens ein Rastbereich (13) ausgebildet ist,
  - ein mit der zweiten Welle (2) drehfest verbundenes Gehäuse (3),
  - wenigstens ein am Gehäuse (3) bewegbar gelagertes und zu dem Rastbereich (13) komplementär ausgebildetes Rastmittel (10), welches im gekuppelten Zustand der Kupplung mit dem Rastbereich (13) im Eingriff steht,
  - eine mit dem Gehäuse (3) und dem Rastmittel (10) verbundene Feder (11), von welcher das Rastmittel (10) in Richtung auf die Rastscheibe (12) vorgespannt ist und
  - eine zum Umschalten zwischen dem gekuppelten und dem entkuppelten Zustand der Kupplung vorgesehene und mit dem Gehäuse (3) verbundene Freigabeeinrichtung (6, 15, 17, 21) aufweist, von welcher das Rastmittel (10) im entkuppelten Zustand gegen die von der Feder (11) ausgeübte Kraft außer Eingriff mit dem Rastbereich (13) gehalten wird.

2. Stabilisator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Rastbereich durch eine Ausnehmung (13) gebildet ist und das Rastmittel als ein mit seinem einen Ende an dem Gehäuse (3) schwenkbar gelagerter Hebelarm (10) ausgebildet ist, dessen anderes Ende im gekuppelten Zustand in die Ausnehmung (13) eingreift.

3. Stabilisator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Freigabeeinrichtung eine Nockenscheibe (17) aufweist, die konzentrisch zu der Rastscheibe (12) angeordnet und gegenüber dem Gehäuse (3) drehbar an diesem gelagert ist.

4. Stabilisator nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Freigabeeinrichtung einen am Gehäuse (3) befestigten Elektromotor (6) aufweist, der zum Drehen der Nockenscheibe (17) über ein Getriebe mit derselben gekoppelt ist.

5. Stabilisator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zum Erfassen des gekuppelten und/oder des entkuppelten Zustandes an der Kupplung ein Sensor (25) vorgesehen ist, von welchem ein den gekuppelten bzw. den entkuppelten Zustand charakterisierendes elektrisches Signal an eine Auswerteeinheit abgegeben wird.

6. Stabilisator nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Freigabeeinrichtung einen ortsfest zum Gehäuse (3) angeordneten Elektromagneten (21) und ein relativ zu diesem bewegbar gelagertes und zumindest teilweise magnetisierbares Sperrelement (15) aufweist, welches im entkuppelten Zustand von dem magnetisierten Elektromagnet (21) gegen die von einer Rückstellfeder ausgeübte Kraft in eine Sperrposition gebracht wird, in welcher das Rastmittel (10) von dem Sperrelement (15) mechanisch außer Eingriff mit dem Rastbereich (13) gehalten wird.

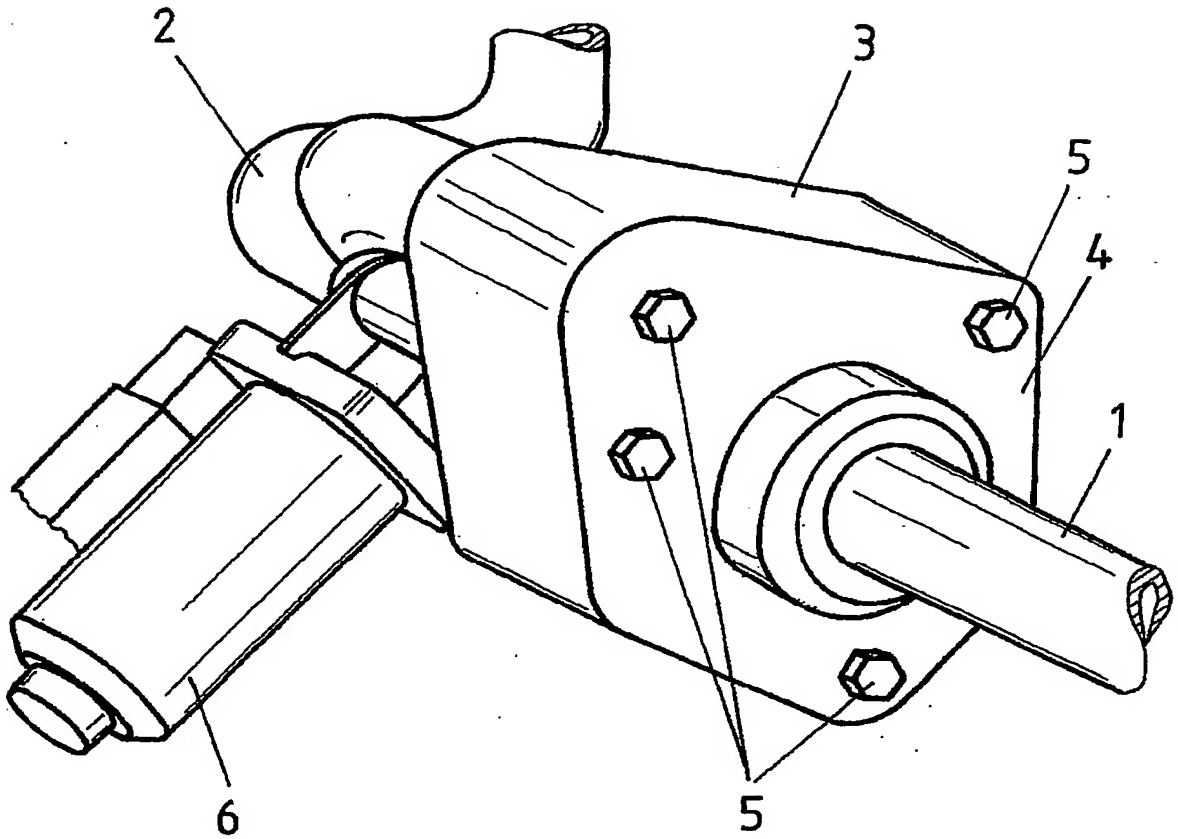
7. Stabilisator nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass an der Kupplung eine Neigungswinkel-Messvorrichtung zum Erfassen des Winkels vorgesehen ist, um den die beiden Wellen im entkuppelten Zustand relativ zueinander verdreht sind, wobei von der Neigungswinkel-Messvorrichtung ein den erfassten Winkel charakterisierendes elektrisches Signal an die Auswerteeinheit abgegeben wird.

8. Stabilisator nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass an der Kupplung eine Niveauwinkel-Messvorrichtung zum Erfassen des Winkels vorgesehen ist, um den eine der beiden Wellen relativ gegenüber dem Kraftfahrzeugaufbau verdreht ist, wobei von der Niveauwinkel-Messvorrichtung ein den erfassten Winkel charakterisierendes elektrisches Signal an die Auswerteeinheit abgegeben wird.

9. Stabilisator nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine steuerbare Niveauregulierung im Kraftfahrzeug vorgesehen ist, welche von der Auswerteeinheit zum Herbeiführen des gekuppelten Zustands steuerbar ist.

10. Stabilisator nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass am Umfang der Rastscheibe (12) zwei weitere Rastbereiche (13) ausgebildet und am Gehäuse (3) zwei weitere, diesen Rastbereichen (13) zugeordnete und zu diesen komplementär ausgebildete Rastmittel (10) bewegbar gelagert sind, wobei zwischen den Rastbereichen (13) jeweils ein Winkel von 120° eingeschlossen ist.

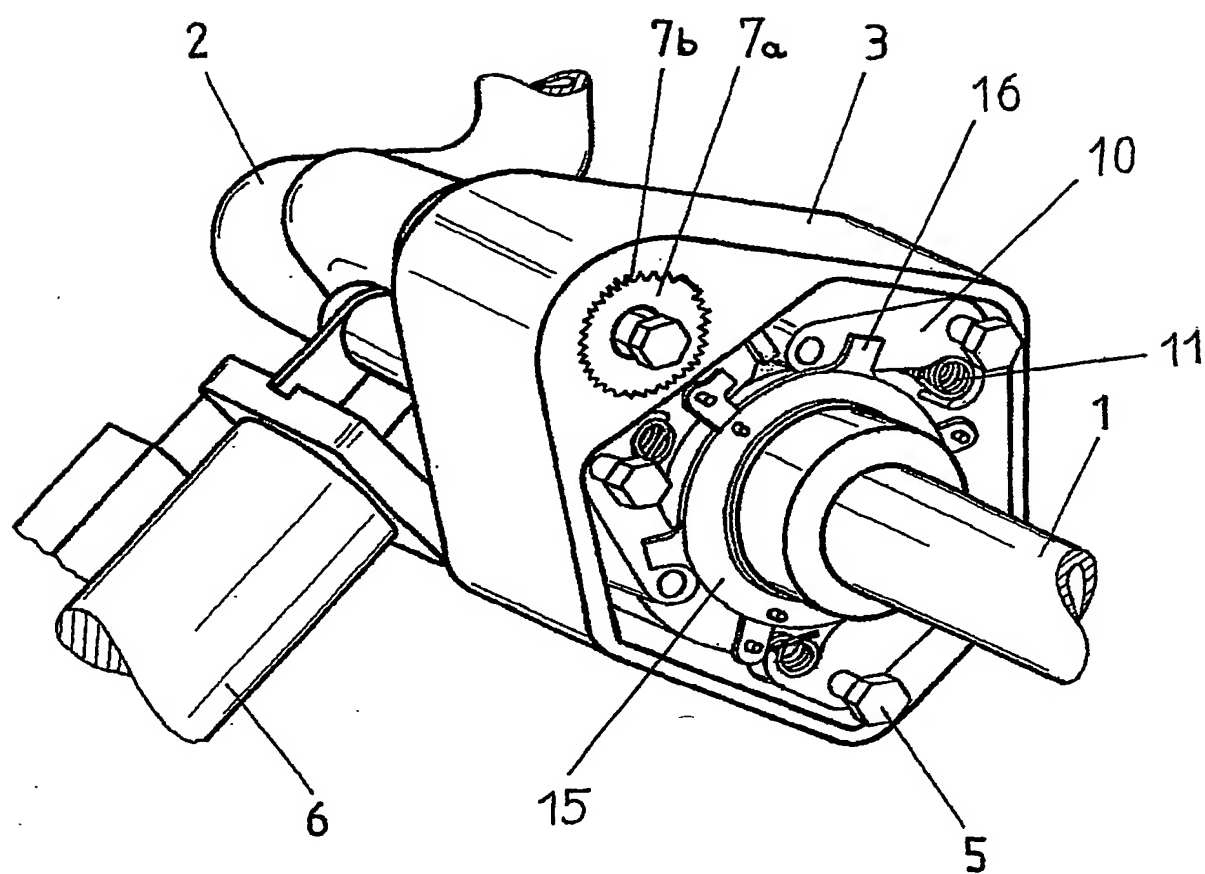
1 / 7



FIGUR 1

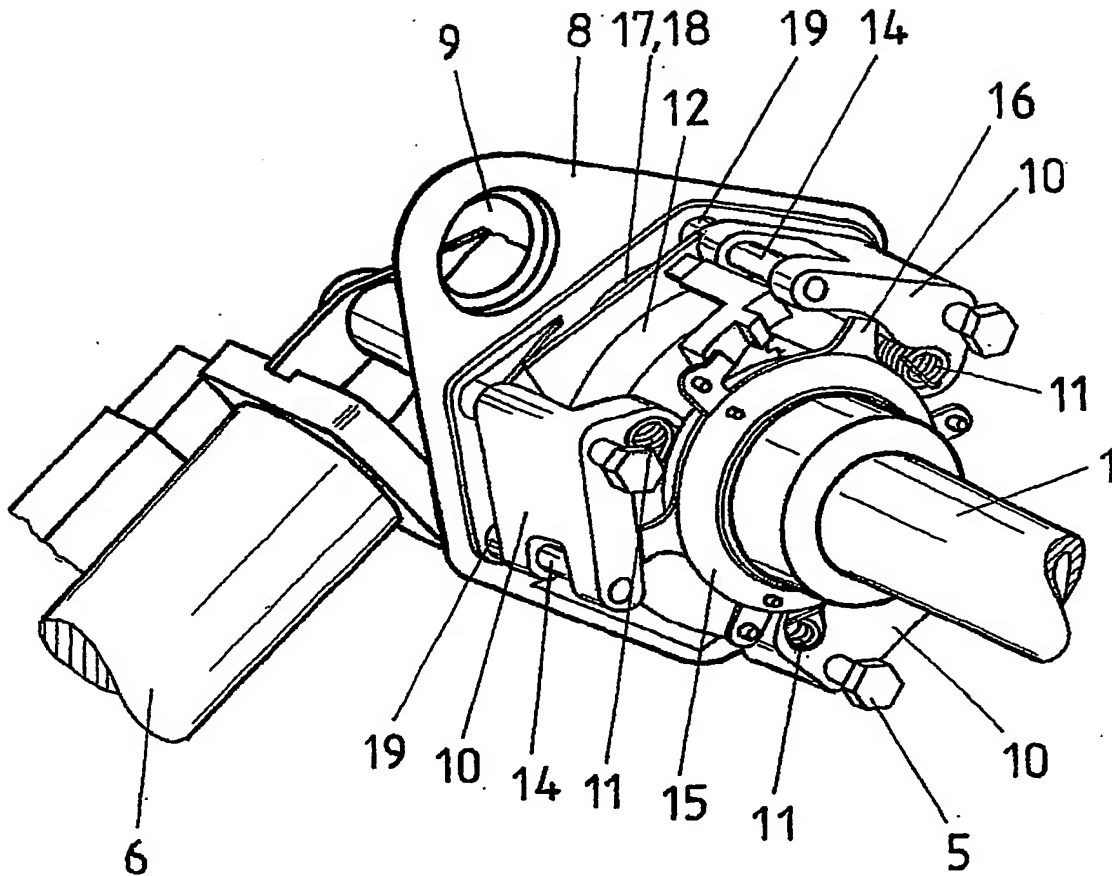


2 / 7



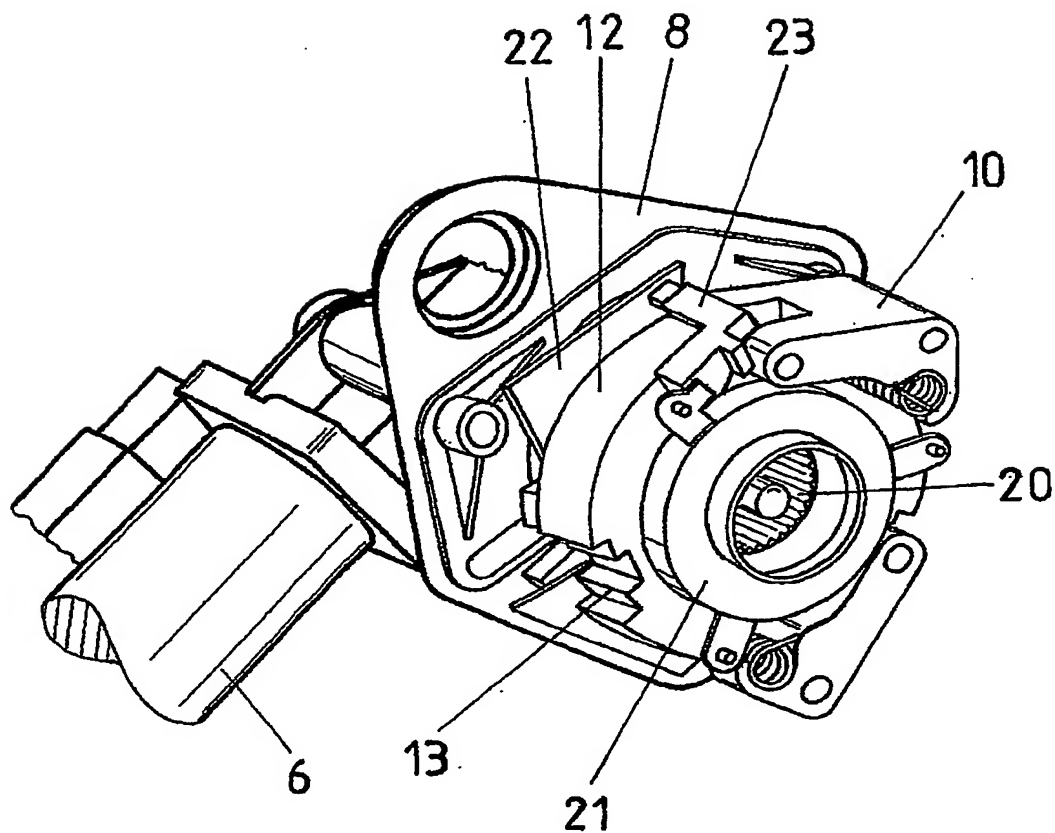
FIGUR 2

3 / 7



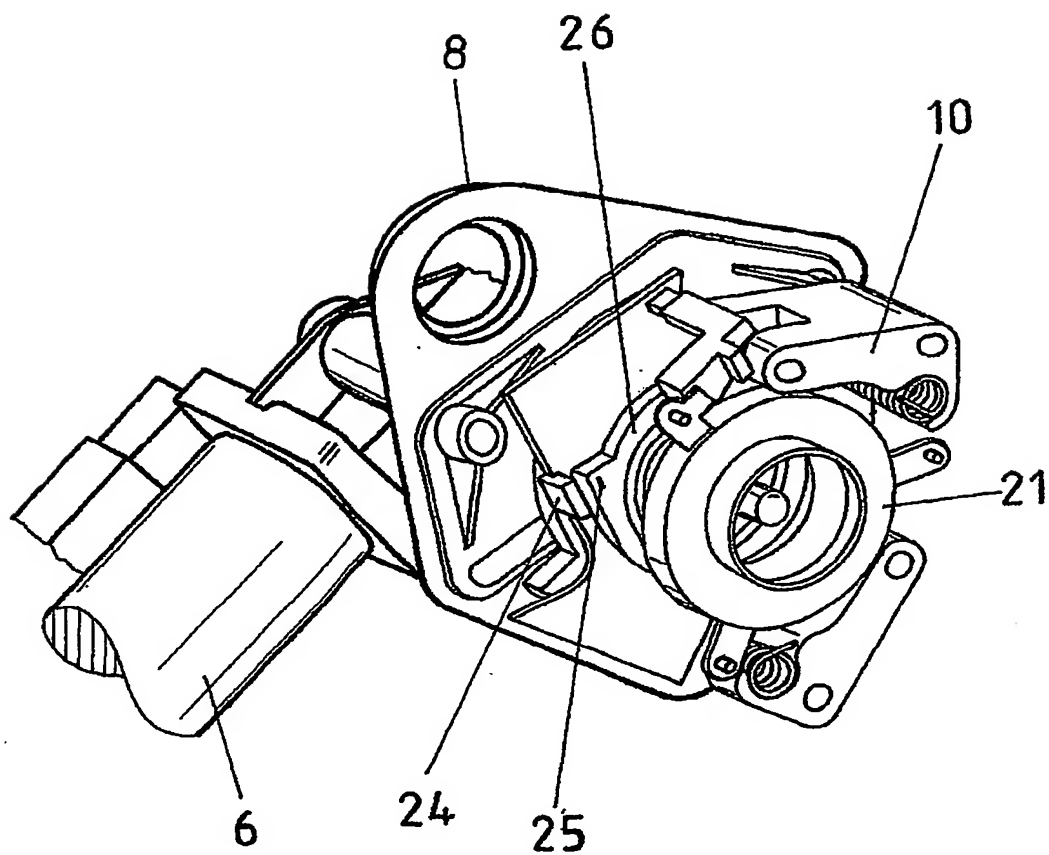
FIGUR 3

4 / 7



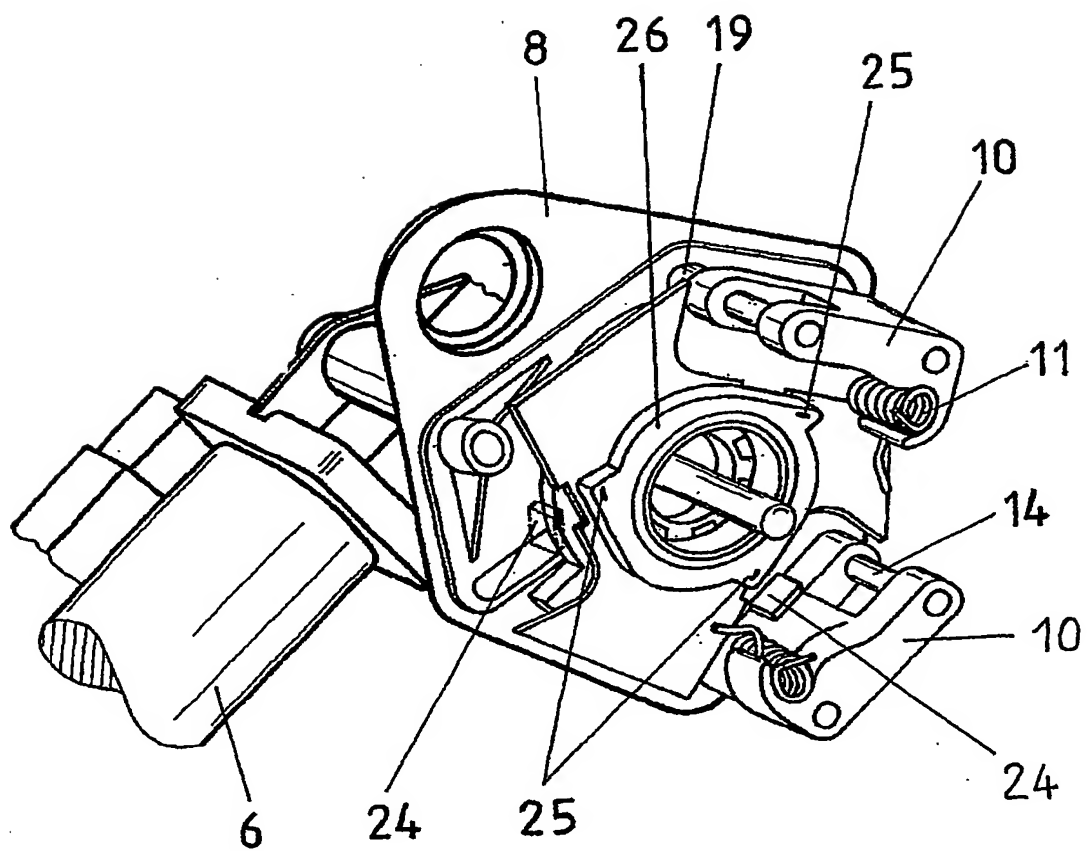
FIGUR 4

5 / 7



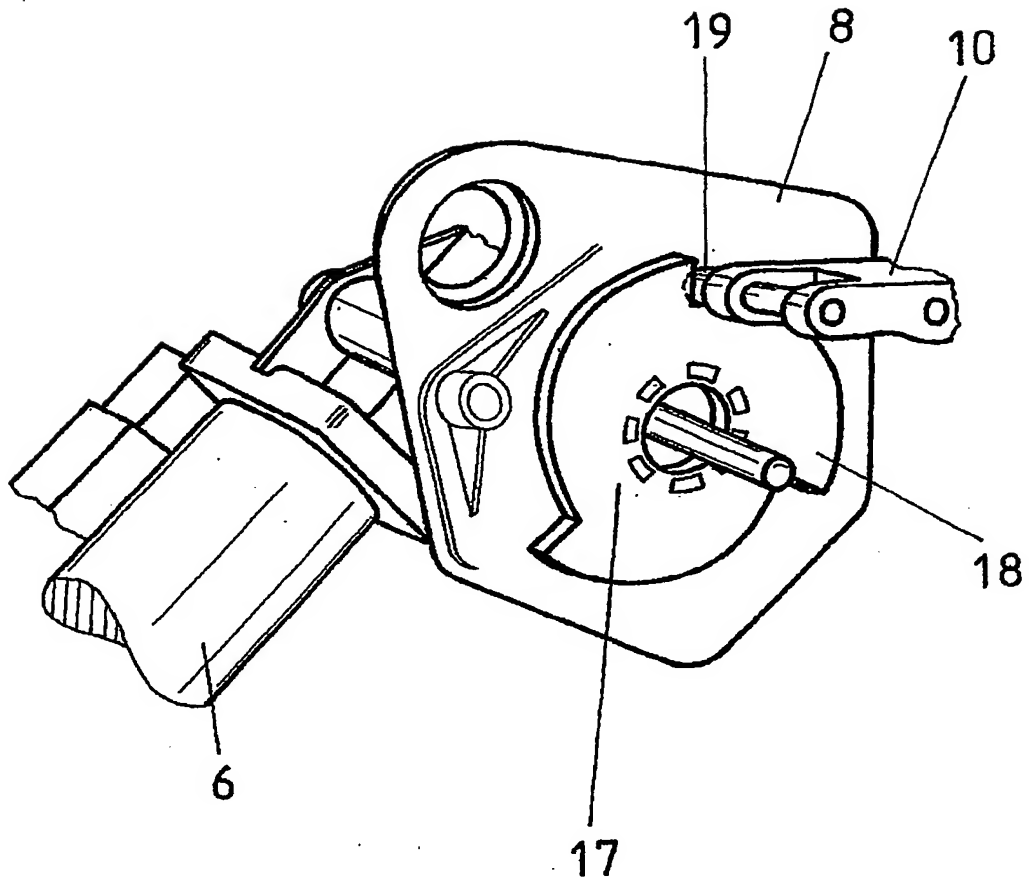
FIGUR 5

6 / 7



FIGUR 6

7 / 7



FIGUR 7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/01917

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B60G21/055 F16D41/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B60G F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DATABASE WPI Section PQ, Week 9445, 4 January 1995 (1995-01-04) Derwent Publications Ltd., London, GB; Class Q12, AN 94-364789 XP002213832 & SU 1 824 327 A (KORPAN YURIJN), 30 June 1993 (1993-06-30) abstract; figures 4-8	1,2,5
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 13, 5 February 2001 (2001-02-05) & JP 2000 289427 A (S & S ENGINEERING:KK), 17 October 2000 (2000-10-17) abstract; figures 1-6	1,2,5
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 September 2002

Date of mailing of the international search report

02/10/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tsitsilonis, L

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National Application No

PCT/DE 02/01917

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 022 030 A (FEHRING JOHN DAVID) 8 February 2000 (2000-02-08) abstract; figures	1
A	US 4 648 620 A (NUSS SHELDON E) 10 March 1987 (1987-03-10) abstract; figures	1,5
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 122 (M-476), 7 May 1986 (1986-05-07) & JP 60 252015 A (DAIHATSU KOGYO KK), 12 December 1985 (1985-12-12) abstract; figures	1,5
A	GB 578 199 A (SODECO COMPTEURS DE GENEVE) 19 June 1946 (1946-06-19) figures	2,3
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 022 (M-786), 19 January 1989 (1989-01-19) & JP 63 235113 A (TATSUYA TAKAGI), 30 September 1988 (1988-09-30) abstract; figure 4	
A	US 5 257 685 A (TICHIAZ GORDON D ET AL) 2 November 1993 (1993-11-02) figures	



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 02/01917

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
SU 1824327	A	30-06-1993	SU 1824327 A1	30-06-1993
JP 2000289427	A	17-10-2000	NONE	
US 6022030	A	08-02-2000	NONE	
US 4648620	A	10-03-1987	CA 1273968 A1	11-09-1990
			DE 3672692 D1	23-08-1990
			EP 0202842 A2	26-11-1986
			JP 61268514 A	28-11-1986
JP 60252015 7	A		NONE	
GB 578199	A	19-06-1946	NONE	
JP 63235113 7	A		NONE	
US 5257685	A	02-11-1993	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

PC1/DE 02/01917

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B60G21/055 F16D41/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B60G F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	<p>DATABASE WPI Section PQ, Week 9445, 4. Januar 1995 (1995-01-04) Derwent Publications Ltd., London, GB; Class Q12, AN 94-364789 XP002213832 &amp; SU 1 824 327 A (KORPAN YURIJN), 30. Juni 1993 (1993-06-30) Zusammenfassung; Abbildungen 4-8</p>	1,2,5
Y	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 13, 5. Februar 2001 (2001-02-05) &amp; JP 2000 289427 A (S &amp; S ENGINEERING:KK), 17. Oktober 2000 (2000-10-17) Zusammenfassung; Abbildungen 1-6</p>	1,2,5
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. September 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/10/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Tsitsilonis, L

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/01917

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 022 030 A (FEHRING JOHN DAVID) 8. Februar 2000 (2000-02-08) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1
A	US 4 648 620 A (NUSS SHELDON E) 10. März 1987 (1987-03-10) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1,5
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 122 (M-476), 7. Mai 1986 (1986-05-07) & JP 60 252015 A (DAIHATSU KOGYO KK), 12. Dezember 1985 (1985-12-12) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1,5
A	GB 578 199 A (SODECO COMPTEURS DE GENEVE) 19. Juni 1946 (1946-06-19) Abbildungen ---	2,3
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 022 (M-786), 19. Januar 1989 (1989-01-19) & JP 63 235113 A (TATSUYA TAKAGI), 30. September 1988 (1988-09-30) Zusammenfassung; Abbildung 4 ---	
A	US 5 257 685 A (TICHIAZ GORDON D ET AL) 2. November 1993 (1993-11-02) Abbildungen -----	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

ationales Aktenzeichen

rci/DE 02/01917

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
SU 1824327	A	30-06-1993	SU 1824327 A1	30-06-1993
JP 2000289427	A	17-10-2000	KEINE	
US 6022030	A	08-02-2000	KEINE	
US 4648620	A	10-03-1987	CA 1273968 A1	11-09-1990
			DE 3672692 D1	23-08-1990
			EP 0202842 A2	26-11-1986
			JP 61268514 A	28-11-1986
JP 60252015 7	A		KEINE	
GB 578199	A	19-06-1946	KEINE	
JP 63235113 7	A		KEINE	
US 5257685	A	02-11-1993	KEINE	